



Yaisel J. Borrell

Catedrático Genética
Universidad de Oviedo
Email: borrellyaisel@uniovi.es

<https://scholar.google.es/citations?user=ysyZxN0AAAJ&hl=es>

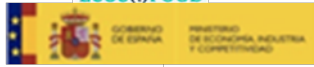
<https://www.researchgate.net/profile/Yaisel-Borrell-Pichs>



Universidad de Oviedo
Universidá d'Uviéu
University of Oviedo



ECOS(i)FOOD



Aplicación de herramientas científicas, educativas y de gestión para la sostenibilidad de las pesquerías tradicionales en el Principado de Asturias



[Inicio](#) [Proyecto ECOS\(i\)FOOD](#) [Miembros](#) [Noticias](#)

<https://ecosifood.com/>

01/06/2020-31/05/2023

¡Bienvenido al Proyecto ECOS(i)FOOD!

Programa Estatal de I+D+i Orientada a los Retos de la Sociedad

Colaboran



FECOPAS





El problema y el contexto.....

La Genética?



Problemas en las Pesquerías

1. Estructura de los stock pesqueros

Definir cuotas sostenibles y explicaciones a la variación de productividad de los stocks pesqueros.

2. Cambio Climático

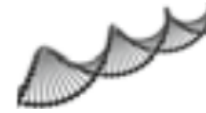
Predecir cambios en la distribución de las especies y reducir el riesgo asociado a enfermedades

3. Forénsica pesquera

Desarrollar herramientas de trazabilidad que avalen las eco-etiquetas y ayuden en la lucha contra la pesca ilegal

4. Evolución inducida por pesquerías

Estimar la estabilidad espacial y temporal de los stocks y entender los cambios fenotípicos observados en algunas áreas.



Tareas y resultados esperados de la Genética

Definir la estructura de los stocks

Delinear los límites de las poblaciones e identificar prioridades de conservación a nivel poblacional

Definir la influencia del cambio climático

Investigar las adaptaciones locales e investigar la distribución espacial de la diversidad genética.

Establecer pruebas de asignación a poblaciones

Identificar el origen de los productos marinos y establecer marcadores eficientes

Variación genómica a escala espacial y temporal

Considerar la escala temporal y espacial de la variación genómica e identificar genes responsables de cambios fenotípicos



Aplicaciones para el manejo

Redefinir las unidades de manejo.

Establecer la correspondencia entre los límites poblacionales y las unidades de manejo redefiniendo los límites de capturas y las zonas cerradas para las pesquerías.

Redefinir las prioridades de manejo

Identificar nuevas áreas para el manejo y conservación de pesquerías y mantener la salud de los stock explotados y en riesgo

Reforzamiento de los planes de manejo

Desarrollar ensayos para la identificación genética de poblaciones/stocks

Esclarecer el estatus de los sistemas de pesca

Reducir la presión pesquera.



Los resultados



WP2: Desarrollo y Evaluación de Herramientas moleculares. Trazabilidad de especies en explotación

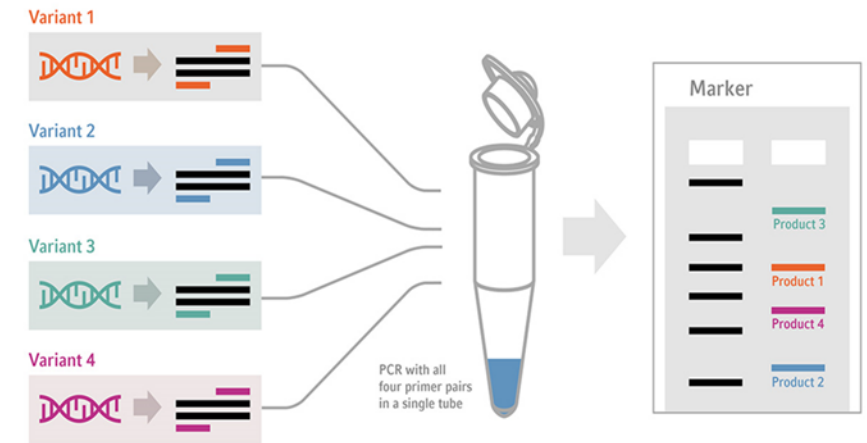


DNA extraction



Microsatellites

13 Microsatellites Amplifications and Genotyping
DNA extraction (Octopus.v DNA bank)
Markers Amplification (2 multiplex PCR)



539 individuals from five regions of the *O. vulgaris* geographic distribution and including temporal samplings in Asturias, were collected and genotyped at thirteen microsatellite loci.



Figure 1. Study regions of the Iberian Peninsula and Canary Islands for genetic analyses of *O. vulgaris* using microsatellites. A total of 9 localities were sampled (black dots) for population genetic analyses.



ECOS(i)FOOD

Los resultados



WP2: Desarrollo y Evaluación de Herramientas moleculares. Trazabilidad de especies en explotación

scientific reports

Genetic monitoring in eco-labelled sustainable fisheries: the case of the world's first MSC common octopus (*O. vulgaris*) fishery.

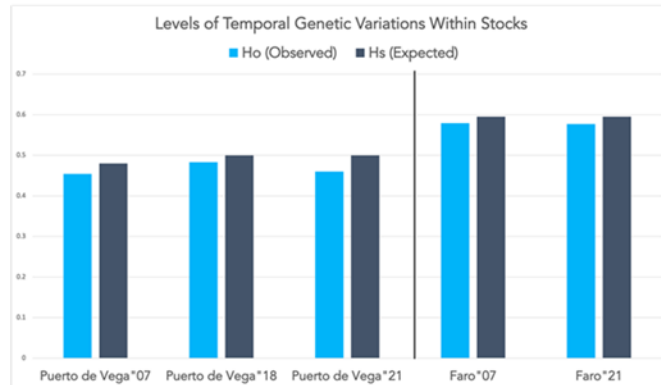
Pirhadi, N.; Parrondo, M.; Romero-Bascones, A.; Thoppil, R.; Martínez, J.L.; Fernández-Rueda, M. P.; Márquez, I.; García-Flórez, L.; Dopico E.; Pérez, T. & Borrell, Y. J.*.



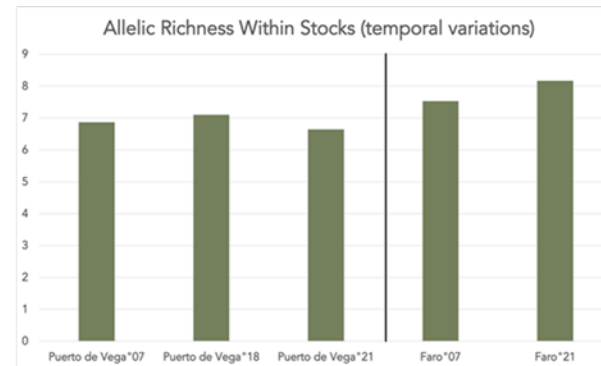
Stocks Status; Healthy or Critical?

Healthy

Temporal Analyses



Values are not significantly different



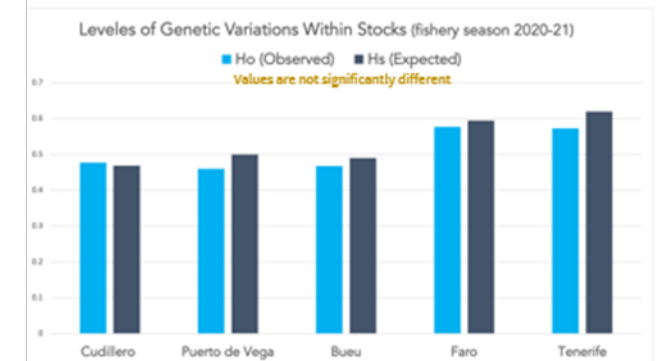
- Effective Population Size (Puerto de Vega): 223.7

- Effective Population Size (Faro): 1038.3

-> under 50 are at immediate risk of extinction <-

- Stocks Genetic Stability

Spatial Analyses



- All in Hardy-Weinberg equilibrium
- No result of recent Bottleneck



Los resultados

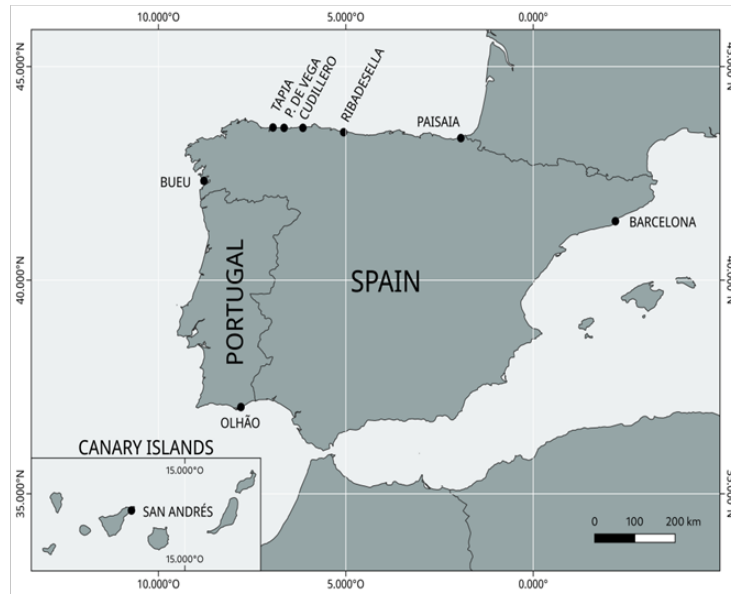
WP2: Desarrollo y Evaluación de Herramientas moleculares. Trazabilidad de especies en explotación



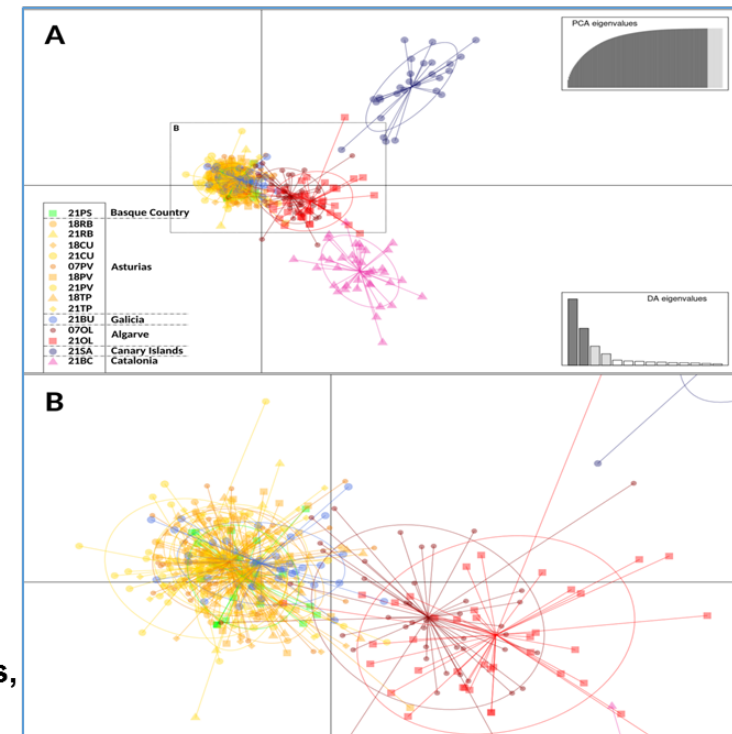
scientific reports

Genetic monitoring in eco-labelled sustainable fisheries: the case of the world's first MSC common octopus (*O. vulgaris*) fishery.

Pirhadi, N.; Parrondo, M.; Romero-Bascones, A.; Thoppil, R.; Martínez, J.L.; Fernández-Rueda, M. P.; Márquez, I.; García-Flórez, L.; Dopico E.; Pérez, T. & Borrell, Y. J.*.



539 individuals from five regions of the *O. vulgaris* geographic distribution, including temporal samplings in Asturias, were collected and genotyped at thirteen microsatellite loci.



ECOS(i)FOOD





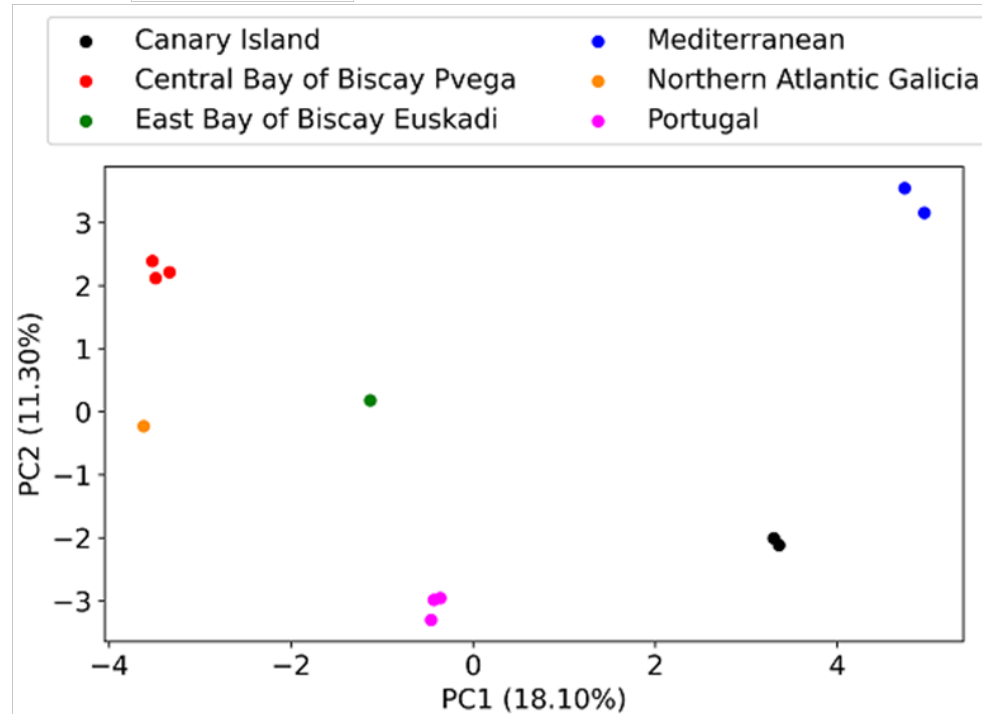
Los resultados

Initial SNP Discovery (Capture-Seq)

Possible probes (120nt) were designed in silico on a set of 20k single-copy genes (Exons) and a set of 7500 of intergenic regions (Introns) for each species



Octopus vulgaris (click for more)



Muestras:

EU: Euskadi;

PV: Puerto de Vega (years 07 and 21),

GA: Galicia;

PT: Portugal (years 07 and 21);

CA: Canary island;

AL: Alicante;

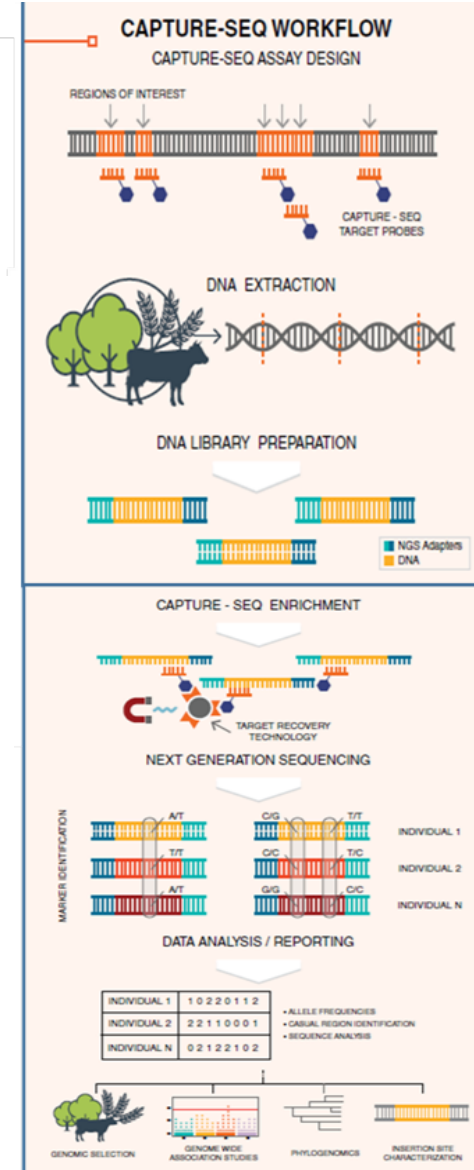
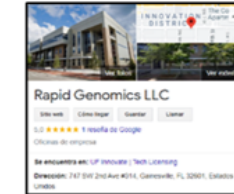
TK: Turkey

Produced a total of 33970 SNPs

- 935 SNPs to undertake genotyping of 465 individuals from 10 localities



Capture-Seq





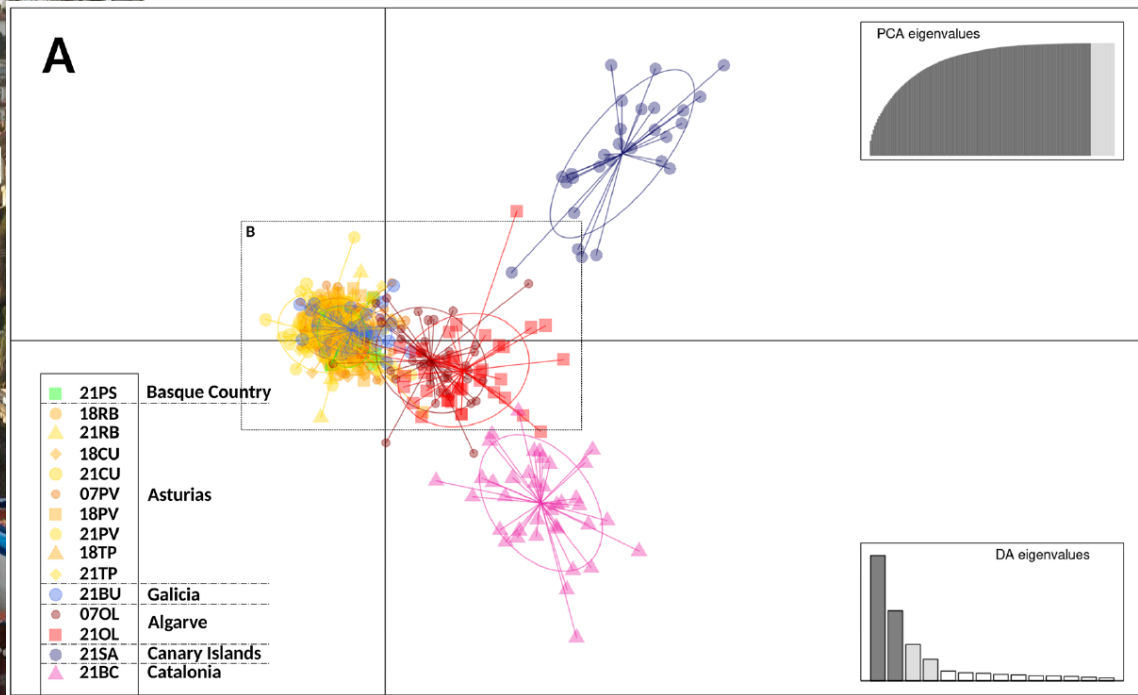
Los resultados

**“Higher population resolution
with SNP markers”**

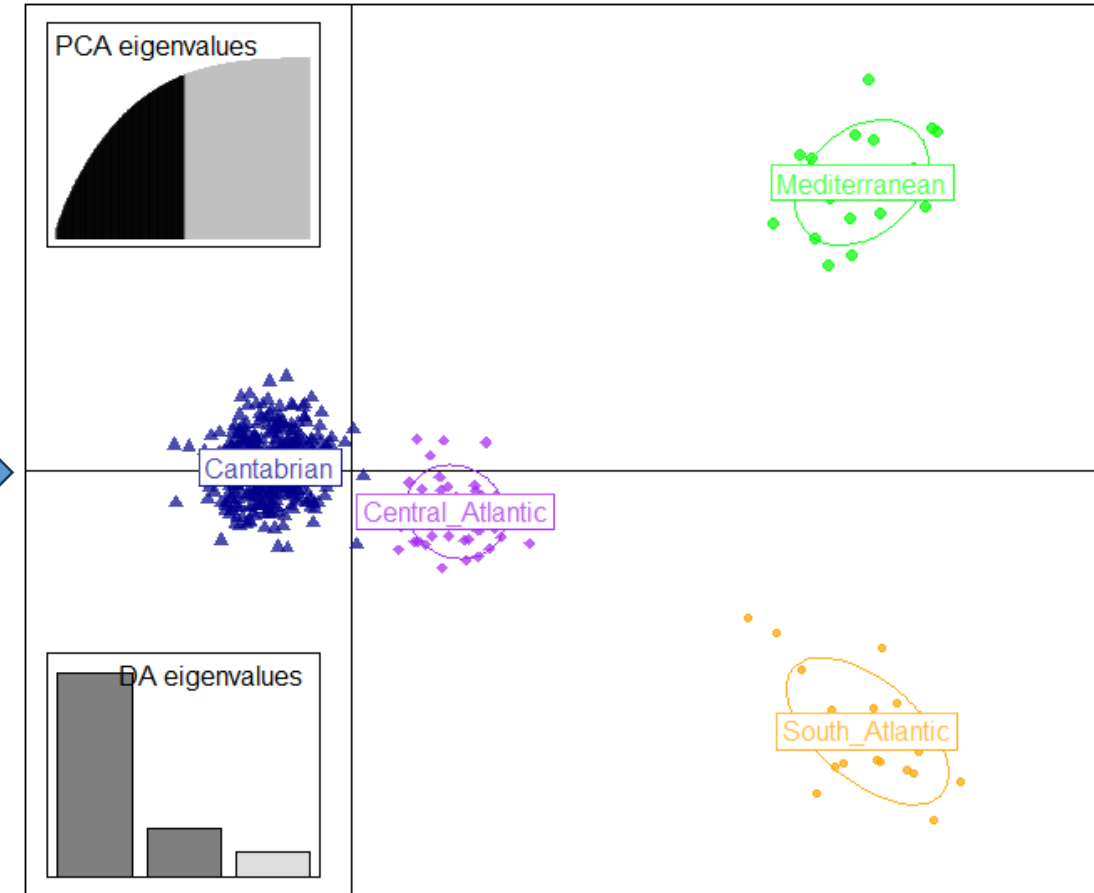
**After
394 SNPs and 458 individuals**



**Before
13 microsatellites**



Discriminant Analysis of Principal Components (DAPC)



4 Genetic clusters identified:



Cantabrian -> Asturias, Basque Country and Galicia



Central Atlantic -> Portugal (Olhao)



Southern Atlantic -> Canary Islands



Mediterranean -> Barcelona and Turkey

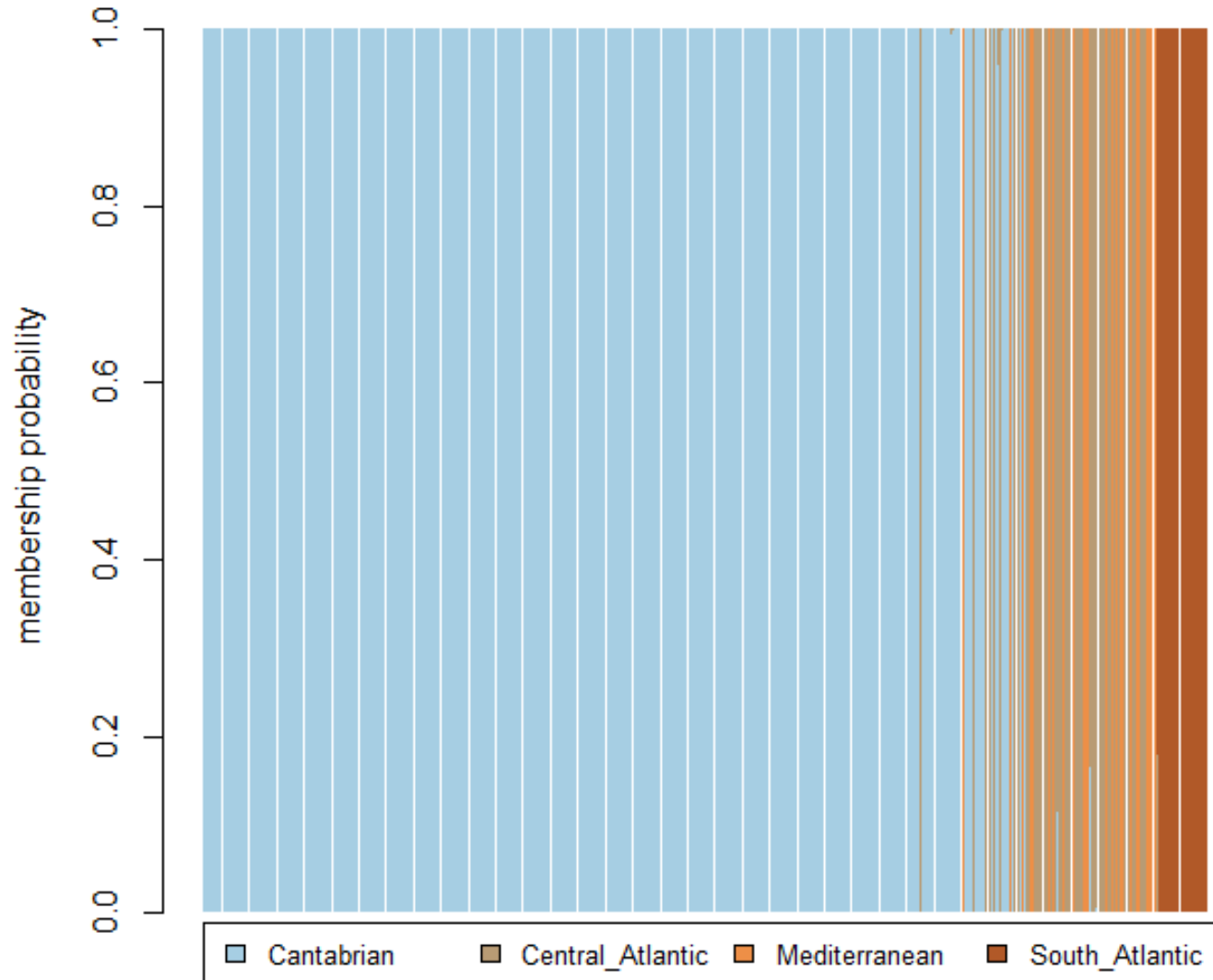


Los resultados

“Higher traceability in fisheries”



“Compoplot”



“Compoplot” -> composition plot in a “STRUCTURE-like” way

Each vertical line represents an individual, colored proportionally to the probability of belonging to certain group

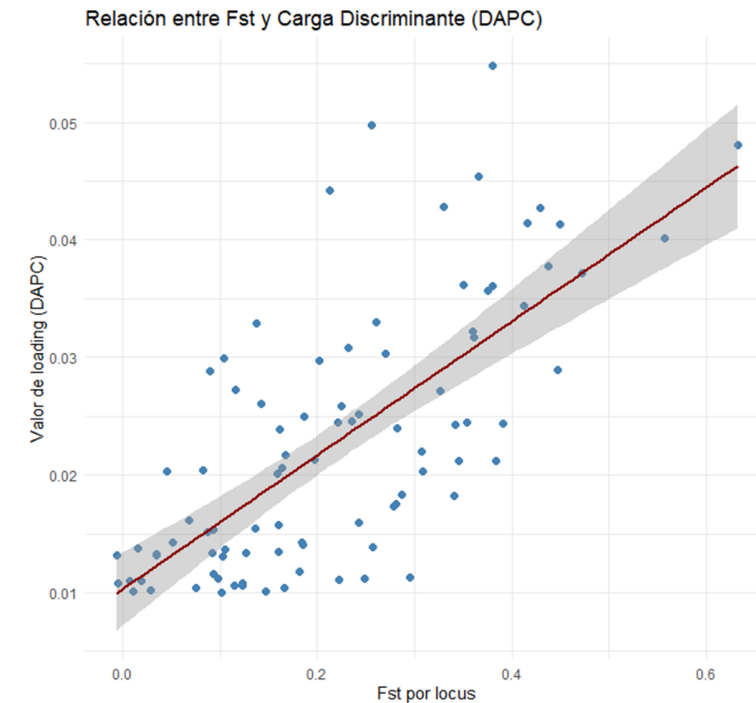
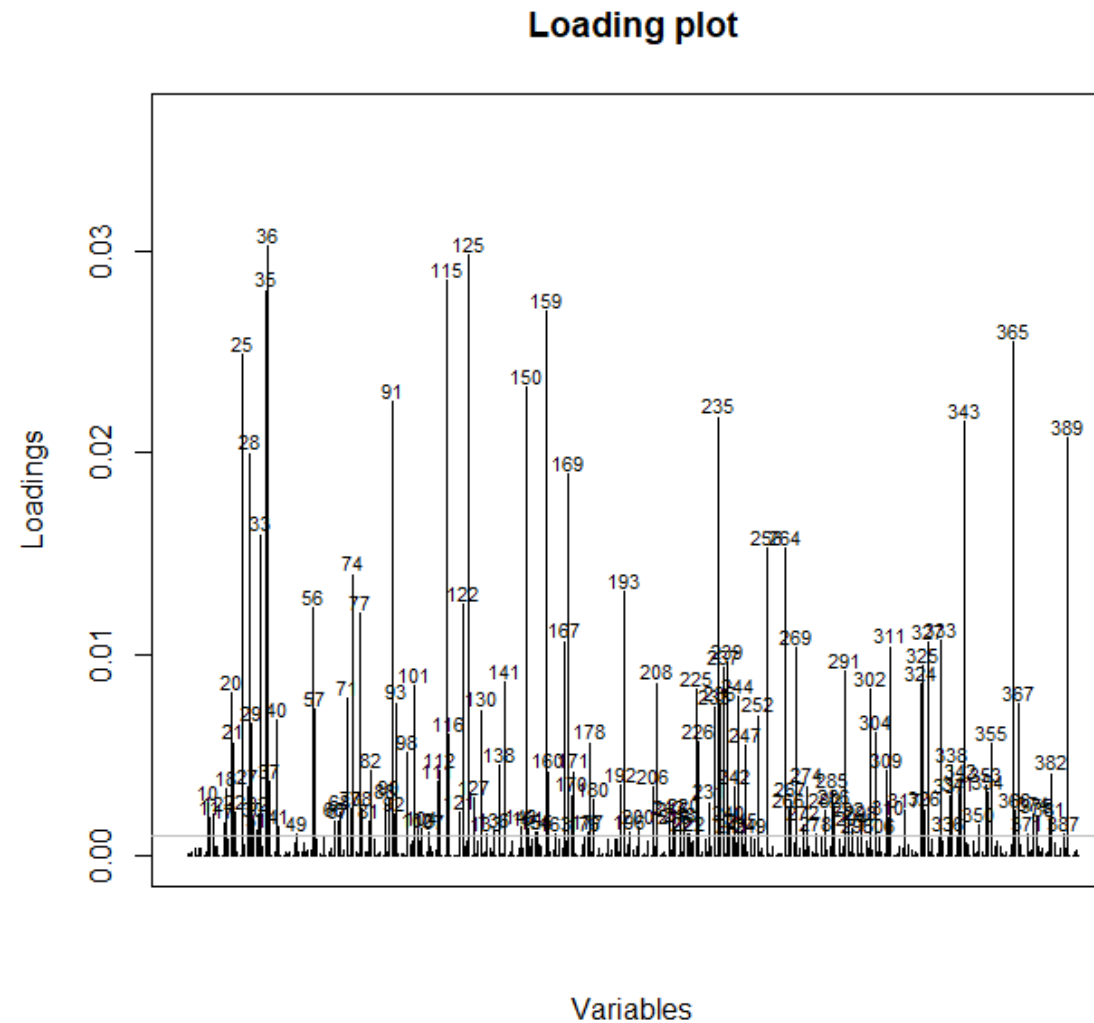




ECOS(i)FOOD

Los resultados

"SNP panel design for population structure analyses"





ECOS(i)FOOD

Los resultados

“SNP panel design for population structure analyses”

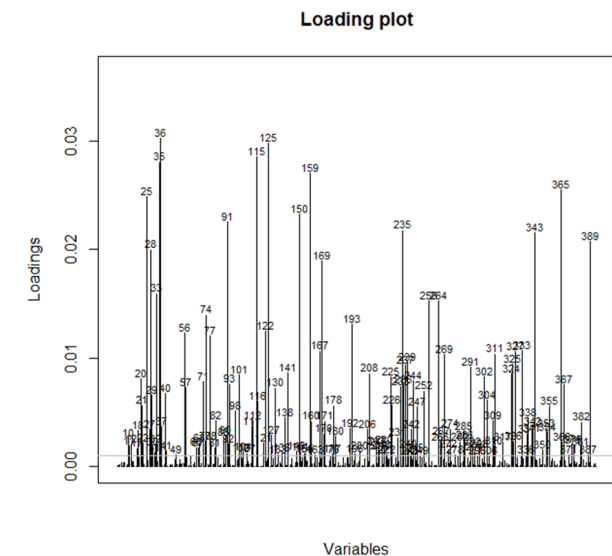


We developed a list of 90 SNPs that drive the genetic structure, a.k.a. “the most significant ones”

1. >RXHP01001366.1_5320
GCTCGATTACACTTAATAGGGGGATAGTT
2. >RXHP01001619.1_20882
AAGCCTGTTTGGCAAGGTGGGTAGTTAC
3. >RXHP01001794.1_112749
AAGAGCAGGTTGTGAAGGAGGCGGATT

....

“Issue”: These SNPs were designed with an old reference genome that is fragmented and not annotated.



Data Descriptor | [Open access](#) | Published: 01 April 2019

The survey and reference assisted assembly of the *Octopus vulgaris* genome

[Ilaria Zarrella](#), [Koen Herten](#), [Gregory E. Maes](#), [Shuaishuai Tai](#), [Ming Yang](#), [Eve Seuntjens](#), [Elena A. Ritschard](#), [Michael Zach](#), [Ruth Styfhals](#), [Remo Sanges](#), [Oleg Simakov](#) ✉, [Giovanna Ponte](#) & [Graziano Fiorito](#) ✉

[Scientific Data](#) 6, Article number: 13 (2019) | [Cite this article](#)



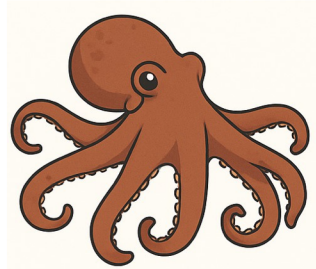
Trabajo a futuro



ECOS(i)FOOD

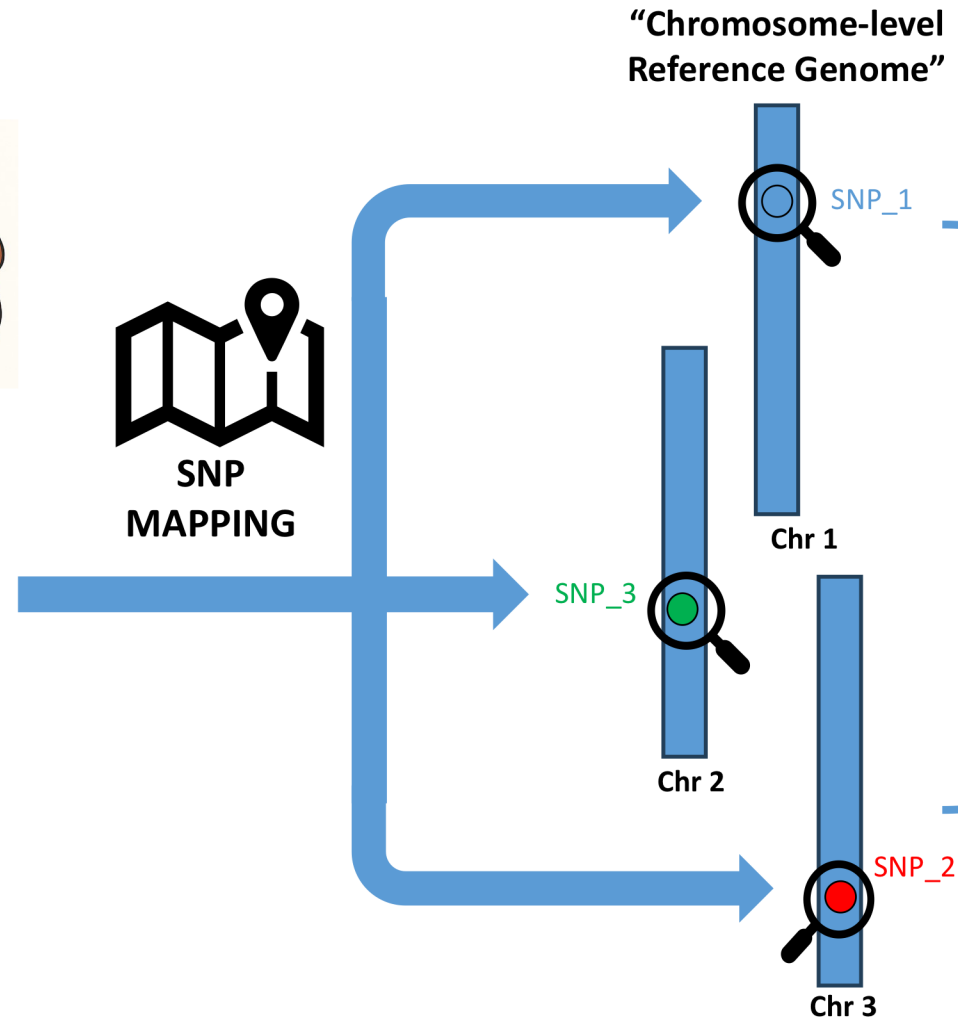


“Old Reference Genome”



- **SNP_1:**
ATATG[C/G]CTATTA
- **SNP_2:**
GGGTC[A/T]GGCTA
- **SNP_3:**
TCGATA[C/T]GCATG

Contigs



What questions can we answer?

- ✓ Coding or non-coding markers?
- ✓ Signals of local adaptation?
- ✓ Are some stocks more vulnerable than others (climate change)?
- ✓ What is the geographical origin (i.e. traceability) of a sample?
- ✓ What should we consider as a management unit?



ECOS(i)FOOD

Conclusiones / Trabajo a futuro



Concluding remarks

- ✓ SNP markers are useful for the identification and characterization of population structure, with a higher resolution than microsatellites markers.
- ✓ Traceability and Fisheries Management: Inform more accurately about management units and stability over time for sustainable exploitation of *Octopus vulgaris*.

Future work

- ✓ Validation of the SNP panel: more samples, more localities, reduce sequencing/genotyping costs.
- ✓ Assessing local adaptation and climate resilience. Distribution changes and threats of some fishing stocks? Is octopus migrating to UK/France?
- ✓ Protect cultural heritage associated to octopus fisheries in southern Europe through international consortium among researchers, managers, fishermen (finding funding opportunities).





Conclusiones / Trabajo a futuro



EL OBSERVADOR / IMPACTO GLOBAL / REINO UNIDO

ECOS(i)FOOD

Una invasión de pulpos en el suroeste de Inglaterra amenaza la pesca local: alarma en las autoridades

La proliferación de estos moluscos están transformando la vida de los pescadores locales, especialmente en las costas de Devon y Cornualles, donde la industria pesquera lucha por sobrevivir ante una invasión sin precedentes.

28 DE AGOSTO 2025 - 11:48HS

Compartir



El pescador Chris Kelly posa con varios pulpos en su barco, en el puerto de Plymouth, en el suroeste de Inglaterra, el 21 de agosto de 2025

(AFP)

M SOMOSMAR

Pescadores de la Bretaña francesa aprenden en Galicia a gestionar el pulpo

SOMOS MAR

REDACCIÓN / LA VOZ

Después de medio siglo desaparecido, el pulpo ha reaparecido en las costas de la Bretaña francesa. A finales del 2021, las capturas aumentaron un 615 % y los ingresos un 1.238 % respecto al 2020, según el Observatorio Europeo del Mercado de los Productos de la Pesca y la Acuicultura (Eumofa, por sus siglas en inglés). Inicialmente preocupados porque lo veían como **una amenaza para las vieiras y volandeiras que tradicionalmente pesca su flota, ahora han descubierto que puede ser rentable**. Y han decidido buscar modelos para gestionarlo en España y, en concreto, en Galicia.